ELEMENTOS

DE ARITMÉTICA,

PARA USO DE LAS ESCUELAS

DE PRIMERA ENSEÑANZA.



SEVILLA
IMPRENTA DE D. BARTOLOME CARO,
donde se hallará, 1818.



PRINCIPIOS DE ARITMETICA,

Y SU DIFINICION.

P. Qué es Aritmética?

R. El arte de contar, ó la ciencia de los números, que considera su naturaleza y propiedades, y subministra medios fáciles para espresarlos, componerlos y resolverlos, que es lo que llamamos calcular.

P. Qué es unidad?

R. Unidad es una cosa indivisible (ó á lo menos considerada por tal) tomada las mas veces á arbitrio para que sirva de término de comparacion, respecto de todas las cantidades de su misma especie.

P. Qué cosa es número?

R. El que espresa de cuantas unidades, ó partes de la unidad se compone una cantidad propuesta, v. g. en la arroba, que el número 25 espresa las libras de que se compone.

P. De cuántas maneras es el número?

R. De varias: se llama número entero el que consta de unidades enteras y exactas, como 6 muchachos: número misto, ó fraccionario el que consta de unidades enteras, y partes de la unidad, como 2 pesos y medio: fraccion ó quebrado propio el número que se compone solamente de partes de la unidad, como tres quin-

tos: quebrado impropio el que espresado en partes de la unidad es igual, ó mayor que ella, como tres tercios, seis quintos; y quebrado compuesto el que equivale á una parte de una parte de la unidad, como la mitad de medio, la cuarta parte de un sesto.

P. No hay alguna otra especie de número?

R. Si señor: llamamos número abstracto al que espresa unidades, sin decir de que especie son: tres, ó tres veces, cinco. o cinco veces; y número concreto al que dice de la especie que son las unidades que espresa, como 5 pesos, 2 cuartos. Si los números que se espresan son de una misma especie, como 2 pesetas, 60 pesetas, 12 pesetas &c. se llaman números homogénos y heterrogéneos cuando no son de una misma especie, como 5 reales, 3 doblones, 6 cuartos; en fin llamamos número dígito á cualquiera de los números que no llegan á 10, y son desde el 1 hasta el 9 inclusive.

P. El arte de la numeracion á qué se reduce?

R. A espresar todos los números posibles con poquísimas cifras, figuras ó caracteres; pero es sumamente dificultoso en los principios.

P. Sin embargo, sírvase Vmd. darme alguna idea de lo que es.

R. La brevedad de estos diálogos elementales no permite hacer una demostracion exacta del arte de la numeracion: bastará decir que con solo los 9 números dí-

gitos, y el cero, éste insignificativo, y aquellos significativos, se espresan cuantas cantidades ocurran por grandes que sean; cuya circunstancia, unida á la facilidad de leerlos y escribirlos, prueba muy bien la escelencia de este arte, el cual se percibirá lo bastante por las demostraciones que hagamos en las operaciones que nos ocurran.

P. Cómo se lee una cantidad que consta de muchas notas?

R. Se divide de seis en seis notas de derecha á izquierda, poniendo en la primera division un 1, en la segunda un 2, en la tercera un 3, y asi por este orden, y estas divisiones se llaman periodos.

Despues estos se dividen de 3 en 3 nonotas con una coma, empezando tambien por la derecha, y estas divisiones se llaman clases; resultando tener dos clases cada periodo, y cada clase tres notas ú órdenes.

EGEMPLO.

$6{,}123^{1}{,}456{,}780.$

Seis mil ciento veinte y tres millones, cuatro cientos cincuenta y seis mil, setecientos y ochenta.

P. Hay alguna cosa que advertir acerca del modo de leer y escribir los referidos números ó cantidades?

R. Si señor: uno y otro se debe hacer segun la indicacion de ciertos signos espresos ó sobreentendidos.

P. Qué signos son estos?

R. Los que usan los Matemáticos y Aritméticos para dar á entender las operaciones que hay que hacer conforme á las diferentes reglas de la Aritmética, con los números ó cantidades que se proponen por escrito ó de palabra.

P. Veamos su figura y aplicacion.

R. Para señalar el valor de dos, ó mas números se pone este signo -I- que se pronuncia mas, y asi para decir que el valor de 3 se junta al de 4, se escribe de este modo 3 -I- 4, y se lee 3 mas 4: este signo corresponde á la regla de sumar. El que se usa para la de restar es una linea orizontal hecha de este modo — que se pronuncia menos, y quiere decir que del número que la antecede se ha de rebajar el que le sigue, v. g. 6 — 2 se lee 6 menos 2: si en efecto egecutamos lo que dice el signo, quedará la espresion reducida á 4; cuyo resultado le dan á entender los Aritméticos con este signo = que se lee vale, ó es igual á, porque en efecto, si de 6 quitamos 2 valdrá dicha cantidad, ó será igual á 4, como que 6 — 4 = igual 2. En la regla de multiplicar se usa una aspa, cuyo signo se lee multiplicado por, y quiere decir que el número que antecede el signo se multiplique por el que está despues: 4, 3, ó 4 X 3, es una espresion que está diciendo que el 4 se multiplique por el 3. En fin, para la regla de partir se usa

de otros dos signos, que son dos puntos uno sobre otro en medio de dos cantidades que se escriben seguidamente, ó una raya orizontal puesta entre dos números colocados uno sobre otro; uno y otro se espresan de este modo : — y se leen dividido por la espresion 6 : 2, $\frac{6}{2}$ está diciendo que el 6 se divida por el 2, ó lo que es lo mismo, que se vea cuantas veces el 2 cabe en el 6.

P. Usan de algunos otros signos mas que estos los Aritméticos?

R. Si señor, pero por ahora no son necesarios.

P. Qué reglas son las que Vmd. ha nombrado poco hace, hablando de la figura y aplicacion de los signos?

R. Las del arte de contar, ó ciencia de los números, á que comunmente llamamos Aritmética.

P. Cuántas, y cuáles son?

R. Cuatro: que se llaman sumar, restar, multiplicar y partir, ó con otros nombres adiccion, substraccion, multiplicacion y division.

DE LAS CUATRO REGLAS DE LA ARITMETICA.

P. Qué cosa es sumar?

R. Reunir en una sola cantidad el valor de muchas de una misma especie.

P. Los números que se suman cómo se llaman?

R, Sumandos, ó partidas sumandas.

P. Y el número que sale de esta suma?

R, Suma total.

P. Qué se necesita para aprender á sumar?
R. Saber de memoria la siguiente tabla.

1.y 1 son 2.	3.y 1 son 4.	5.y 1 son 6.	7.y 1 son 8.
1. 2. 3.	3. 2. 5.	5. 2. 7.	7. 2. 9.
1. 3. 4.	3. 3. 6.	5. 3. 8.	7. 3. 10.
1. 4. 5.	3. 4. 7.	5. 4. 9.	7. 4. 11.
1. 5. 6.	3. 5. 8.	5. 5. 10.	7. 5. 12.
1. 6. 7.	3. 6. 9.	5. 6. 11.	7. 6. 13.
1. 7. 8.	3. 7. 10.	5. 7. 12.	7. 7. 14.
1. 8. 9.	3. 8. 11.	5. 8. 13.	7. 8. 15.
	3. 9. 12.	5. 9. 14.	7. 9. 16.

2.y 1.son 3.	4.y 1.son 5.	6.y 1.son 7.	8.y 1.son 9.
2. 2. 4.	4. 2. 6.	6. 2. 8.	8. 2. 10.
2. 3. 5.	4. 3. 7.	6. 3. 9.	8. 3. 11.
2. 4. 6.	4. 4. 8.	6. 4. 10.	8. 4. 12.
2. 5. 7.	4. 5. 9.	6. 5. 11.	8. 5. 13.
2. 6. 8.	4. 6. 10.	6. 6. 12.	8. 6. 14.
2. 7. 9.	4. 7. 11.	6. 7. 13.	8. 7. 15.
2. 8. 10.	4. 8. 12.	6. 8. 14.	8. 8. 16.
2. 9. 11.	4. 9. 13.	6. 9. 15.	8. 9. 17.

9.y 1.son 10.
9. 2. 11.
9. 3. 12.
9. 4. 13.
9. 5. 14.
9. 6. 15.
9. 7. 16.
9. 8. 17.
9. 9. 18.

P. Cuándo las cantidades que se han de sumar sean homogéneas no habrá dificultad en sumarlas?

R. Si señor, sino estan guardando orden.
P. Cuál es el orden que han de guardar?
R. Que las uninades se hallen bajo las unidades, las decenas bajo de las decenas &c. Y siendo de este modo podrán sumarse; advirtiendo que si la suma de las unidades compusieren dieces justos se pondrá bajo la linea de ellas un cero, y se llevarán tantas, para sumarlas con las decenas, como dieces componga: si escediese de dieces se pondrá el esceso en la suma, y las decenas se sumarán con las decenas, v. g.

369.	763.
745.	864.
836.	999.
1950.	2626.

P. Qué es restar?
R. Bajar de un número mayor otro menor para saber la diferencia ó residuo: la cantidad mayor se llama minuendo ó restando, la menor substraendo ó restador, y el resultado diferencia ó residuo: tambien es necesario en esta regla que las cantidades sean homogéneas, y que guarden el mismo orden que en la de sumar.
P. Puede ocurrir alguna dificultad en esta regla?
R. La única es que algunas veces se encuentran en el minuendo números menores que los del substraendo, y en este

caso se le agregará al número del minuendo una unidad de su inmediato, que vale por 10 en el que se resta, como se verá en los siguientes egemplos.

746524.	967849.
—329716.	—325421.
416808.	642428.

P. Pueden darse otros casos sobre esta regla?
R. Si señor: tambien pueden darse muchos minuendos y substraendos, y en este caso se suman los minuendos y los substraendos, restándose una suma de otra, y queda practicada la operacion: v. g.

MINUENDOS.		SUBSTRAENDOS.
354.		250.
276.		125.
34.		44.
664.	Suma de los min.	419.
419.	Suma de los subst.	
Residuo 245.		

P. Cuál es la prueba del sumar?
R. Restar: para ello despues de sacada la suma total se volverá á sumar la cuenta, no incluyendo una de las partidas, y esta suma que se llama parcial, se resta de la total, debiendo ser el residuo igual á la cantidad que se dejó por sumar.

P. Cuál es la prueba del restar?

R. Sumar el residuo con el substraendo, y la suma ha de ser igual al minuendo, ó restando el residuo del minuendo ha de dar el substraendo.

P. Qué se necesita saber para practicar la regla en que vamos á entrar?

R. La siguiente tabla.

2.veces2.	4.	4.veces4	16.	6.veces6	36.
. . 3.	6.	4. . 5.	20.	6. . 7.	42.
2. . 4.	8.	4. . 6.	24.	6. . 8.	48.
2. . 5.	10.	4. . 7.	28.	6. . 9.	54.
2. . 6.	12.	4. . 8.	32.	6. . 10.	60.
2. . 7.	14.	4. . 9.	36.		
2. . 8.	16,	4. . 10.	40.		
2. . 9.	18.				
2. . 10.	20.				

3.veces3.	9.	5.veces5	25.	7.veces7	49.
3. . 4.	12.	5. . 6.	30.	7. . 8.	56.
3. . 5.	15.	5. . 7.	35,	7. . 9.	63.
3. . 6.	18.	5. . 8.	40.	7. . 10.	70.
3. . 7.	21.	5. . 9,	45.		
3. . 8.	24.	5. . 10.	50.		
3. . 9.	27.				
3. . 10.	30.				

8.veces8	64.	9.veces 9.	81.
8. . 9.	72.	9. 10.	90.
8. . 10,	80.	10. 10.	100.
		10. 100.	1000.
		10. 1000.	10000.
		10. 10000.	100000.
		10. 100000.	1000000.

P. Qué es multiplicar?

R. Es tomar tantas veces una cantidad, que se llama multiplicando, cuantas unidades tenga otra que se llama multiplicador, y los que resulten se llaman productos parciales, que sumados dan el total: v. g.

Multiplicando.	976543.	764326.
Multiplicador.	9.	34.
Producto.......	8788887.	Productos parciales. { 3057304. 2292978.
		Id. total.......25987084.

P. Cómo se multiplica cualquiera cantidad por 10, 100, ó 1000?

R. Agregándole á la derecha tantos ceros como tenga el multiplicador.

P. En la multiplicacion hay algunos casos de abreviacion?

R. Si señor, pero por la práctica lo puedo manifestar.

P. Qué es partir?

R. Es hacer ver las veces que un número se contiene en otro: la cantidad mayor se llama dividendo, la menor divisor, y el resultado cuociente: v. g.

```
3472612| 2               64226| 32
14      1736306          00226  2007 2/32=1/16
007                       00(2
 12
 006
   012
    00
```

P. Cómo se parte una cantidad entre 10, 100, ó 1000 &c?

R. Cortando tantas cifras de la derecha del dividendo con una coma, como ceros tenga el divisor.

Cualquiera cantidad que tenga que partirse por 2, 3, 4, 5 &c. hasta el 9, bastará sacarle la parte alicuota que indique el divisor.

P. Cuál es la prueba del multiplicar?

R. Partir el producto total entre uno de los factores, y el cuociente ha de ser igual al otro factor.

P. Cuál es la prueba del partir?

R. Multiplicar el cuociente por el divisor, añadiendo el residuo si lo hubiese, y el producto ha de ser igual al dividendo.

DE LOS QUEBRADOS.

P. Qué es quebrado?

R. Fraccion, ó número quebrado es el que espresa una ó muchas partes de la unidad: v. g. $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{7}{8}$ &c. El número que se halla en la parte superior de la linea se llama numerador, el que está en la parte inferior denominador.

P. Qué espresa el denominador?

R. Las partes en que está dividida la unidad.

P. Y el numerador?

R. Las que se han de tomar.

P. Cuántas clases hay de quebrados?

R. Dos: propio é impropio.

P. Cuándo será propio?

R. Cuando el numerador sea menor que el denominador.

P. Cuándo será impropio?

R. Cuando el numerador sea igual ó mayor que el denominador.

P. Siendo impropio cómo se reduce á entero?

R. Partiendo el numerador entre el denominador.

P. Si se proponen dos quebrados de iguales denominadores cuál quebrado será mayor?

R. El tenga mayor numerador.

P. Y cuándo son iguales los numeradores, y desiguales los denominadores?

R. Será mayor el que tenga menor denominador.

P. Y siendo desiguales los numeradores y los denominadores?

R. En este caso, para conocer cual es mayor es forzoso multiplicar en cruz los numeradores por los denominadores, y será mayor el que tenga mayor numerador nuevo.

P. Cómo se reducen los quebrados á un comun denominador?

R. Se multiplican los denominadores entre sí, y se tiene el denominador comun de todos los quebrados: despues se multiplica el numerador de cada quebrado por todos los denominadores, menos por el suyo, y haciendo esta operacion con todos quedan reducidos á un comun denominador: v. g.

	270	240	72	240	3	2	1	4
4	$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{4}{6}$	3	4	4	5
3								
		360			9	8	4	20
12					5	5	3	3
5								
					45	40	12	60
60					6	6	6	4
6								
					270	240	72	240
360								

P. Cómo se halla el valor de un quebrado conocido el del entero?

R. Se multiplica el numerador del quebrado por el entero hecho partes, y el producto se parte entre el denominador: v. g. se quiere saber el valor de $\frac{3}{5}$ de duro, ó el de $\frac{3}{4}$ de vara; por los egemplos se ve su valor.

$\frac{3}{5}$ ds.=12 rs. 20	$\frac{3}{4}$ vs.=27 pulg. 36 pulg.
3	3
60 |5	108 |4
10 — 12	28 — 27
00	00

P. Cómo se suman los quebrados?

R. Si tienen un mismo denominador se suman los numeradores, y á la suma se le da el denominador comun: si no tienen un mismo denominador se reducen á un comun como queda dicho: despues se su-

man los nuevos numeradores, y á la suma se le da el comun denominador: v. g,

$$\begin{array}{cccc} 378 & 420 & 420 & 450 \\ \frac{3}{5} & \frac{2}{3} & \frac{4}{6} & \frac{5}{7} \end{array} = \frac{1668}{630} = 2\,\frac{408}{630}$$

$$630 \qquad \frac{2}{5}\ \frac{4}{5}\ \frac{3}{5} = \frac{9}{5} = 1\,\frac{4}{5}$$

P. Cómo se restan los quebrados?
R. Teniendo iguales denominadores se restan los numeradores, y al residuo se le da el denominador comun; si no lo tienen iguales se reducen, y despues se restan los numeradores, dándole al residuo el denominador comun; v. g.

$$\frac{4}{7} \text{ de } \frac{3}{7} = \frac{1}{7} \qquad \begin{array}{cc} 20 & 21 \\ \frac{4}{7} \text{ de } & \frac{3}{5} \end{array} = \frac{1}{35} \text{ avos.}$$

$$35$$

P. Cómo se multiplican los quebrados?
R. Se multiplican los numeradores entre sí, y tambien los denominadores: v. g. para multiplicar

$$\frac{4}{6}\ \frac{3}{5} = \frac{12}{30}$$

P. Cómo se parten los quebrados?
R. Se multiplica en cruz el numerador de un quebrado por el denominador del otro, y el producto es el numerador del quebrado producto; despues se multiplica el denominador de uno por el numerador del otro, y resulta el denominador del quebrado producto; por egemplo

$$\frac{3}{6} \div \frac{2}{3} = \frac{9}{12}$$

P. Cómo se suman los enteros y quebrados?

R. Si los quebrados tienen iguales denominadores se suman los numeradores, y á la suma se le da el denominador comun: si sale quebrado impropio se reduce á entero, y el quebrado sobrante se pone debajo de los quebrados, y los enteros se llevan á sumar con los enteros.

Si tienen distintos denominadores se reducen, y se hace la misma operacion que en el caso anterior: v. g.

1		1
72 $\frac{2}{3}$	70 21 45	13 $\frac{2}{7}$
4 $\frac{1}{5}$	$\frac{2}{3}$ $\frac{1}{5}$ $\frac{3}{7}$	23 $\frac{4}{7}$
6 $\frac{3}{7}$	136 | 105	5 $\frac{5}{7}$
83 $\frac{31}{105}$	31 1 $\frac{31}{105}$	42 $\frac{11}{7}=1\frac{4}{7}$

P. Cómo se restan los enteros y quebrados?

R. Si de un entero y quebrado hubiese que restar entero solo, se bajará el entero al residuo y se restarán los enteros: v. g.

De 12 $\frac{3}{5}$
9

3 $\frac{3}{5}$

Si de entero hubiese de restarse entero y quebrado, se considerará en la partida minuendo una unidad hecha quebrado, del cual se restará el quebrado substraen-

do, llevando una que deberá agregarse á los enteros del substraendo, ó quitarla del minuendo: v. g.

$$\begin{array}{r} 36 \\ -14\,\frac{3}{5} \\ \hline 21\,\frac{2}{5} \end{array}$$

Si se da entero y quebrado para restarlo de entero y quebrado, se observará si tienen iguales denominadores los quebrados, y si lo tuviesen se restarán los numeradores, dando el comun denominador al residuo: si no lo tienen se reducen, y despues de restados los quebrados se restan los enteros: v. g.

$$\begin{array}{rl} 47\,\frac{2}{3} = & \frac{14}{21} \\ 6\,\frac{4}{7} = & \frac{12}{21} \\ \hline 41 & \frac{2}{21} \end{array} \qquad \begin{array}{r} 67\,\frac{4}{7} \\ 13\,\frac{2}{7} \\ \hline 54\,\frac{2}{7} \end{array}$$

Si estuviese el quebrado menor en el minuendo se le agregará una unidad hecha quebrado, y de la suma se restará el quebrado substraendo, llevando una para los enteros, y se operará como anteriormente.

Tambien podrá hacerse restando el numerador del quebrado mayor de su denominador, y el residuo se sumará con el numerador del menor quebrado, y se tendrá el quebrado residuo: todo esto teniendo los quebrados un mismo denominador, si no se reducen para poder obrar: v.g.

Se quiere restar de

$$
\begin{array}{rlcl}
17 & \frac{1}{3} & & 5 \quad 6 \\
6 & \frac{2}{5} & & \frac{1}{3} \quad \frac{2}{5} \\
\hline
10 & \frac{14}{15} & & 15
\end{array}
\qquad \frac{5}{15} \quad \frac{15}{15}=\frac{20}{15}-\frac{6}{15}=\frac{14}{15}
$$

El mismo caso por el segundo método.

$$
\begin{array}{rl}
17 & \frac{1}{3}=\frac{5}{15} \\
6 & \frac{2}{5}=\frac{6}{15} \\
\hline
10 & \frac{14}{15}
\end{array}
\qquad
\begin{array}{r}
15 \\
-6 \\
\hline
9 \\
5 \\
\hline
\frac{14}{15}
\end{array}
$$

Y se ve que por distinto modo sale igual al primer egemplo.

P. Cómo se multiplican los enteros y quebrados?

R. Varios son los modos, pero los mas sencillos é inteligibles son los siguientes.

Si hubiese que multiplicar un entero y quebrado por un entero y quebrado, se reducirán los enteros á la especie de sus quebrados, que se egecuta multiplicando el denominador del quebrado por el entero, añadiéndole el numerador, y este producto es numerador de un quebrado, cuyo denominador es el mismo del quebrado. Bien se deja ver que siendo dos las partidas con que operamos resultarán dos quebrados, y entonces se multiplicarán como queda dicho en los quebrados; cuyo producto reducido á entero dará el valor de la multiplicacion: v. g.

$3\ \frac{1}{3}$ $\frac{10}{3}\ \frac{19}{7}=\frac{190}{21}=9\ \frac{1}{21}$

$2\ \frac{5}{7}$

$9\ \frac{1}{21}$

190| 21
001 9

Si se da un entero para multiplicarlo por un entero y quebrado, se reduce el entero á la especie de su quebrado y se multiplica el numerador del quebrado que resulte por el otro entero, y partiendo el producto por el denominador resulta la multiplicacion de lo propuesto: v. g.

17

$3\ \frac{2}{5}$ $\frac{17}{5}\ 17=\frac{289}{5}=57\ \frac{4}{5}$

$57\ \frac{4}{5}$

289| 5
039 57 $\frac{4}{5}$
4

Tambien se puede egecutar reduciendo el entero á la especie de su quebrado, y el otro entero á la del denominador: v. g.

17

$3\ \frac{2}{5}$

$\frac{17}{5}\ \frac{85}{5}=\frac{1445}{25}=57\ \frac{20}{25}=\frac{4}{5}$

$57\ \frac{20}{25}=\frac{4}{5}$

Si en el mismo caso el quebrado fuese mitad, tercio, cuarto &c. se le sacará al entero en donde no estuviese el quebrado la parte alicuota que demuestra el denominador del quebrado: v. g.

63
$4\ \frac{1}{4}$
252
$15\ \frac{3}{4}$
$267\ \frac{3}{4}$

P. Cómo se parten los enteros y quebrados?
R. Se egecuta la misma operacion que en el

multiplicar, con la diferencia que los quebrados que resulten de la reduccion se multiplican en cruz, como queda dicho en las reglas de partir quebrados: v. g.

36 $\frac{1}{4}$	$\frac{145}{4} \div \frac{19}{3} = \frac{435}{76}$
6 $\frac{1}{3}$	435 | 76
5 $\frac{55}{76}$	55 5 $\frac{55}{76}$

REDUCCION

DE ESPECIES SUPERIORES A INFERIORES, Y AL CONTRARIO.

P. Cómo se reducen las especies superiores á inferiores?

R. Se multiplica la especie superior por una unidad de ella, reducida á la inmediata menor, agregándole las unidades que hubiese en la propuesta de la misma especie: v. g. Quiero saber 4 quintales, 2 arrobas, 6 libras ¿cuántas libras son? Hecha la operacion resultan 456 libras, las cuales á la inversa me dan los 4 quintales, 2 arrobas, 6 libras.

4	456 | 25
4	206 18 |4
16	006 l. 02 4 q. 2 ar. 6 l.
2	
18	
25	
90	
366	
456	

Para reducir la especie inferior á superior se parte lo propuesto entre una unidad de la especie inmediata mayor reducida á la menor, como vemos en el mismo egemplo que sale igual á lo que habia propuesto.

NUMEROS DENOMINADOS.

P. Cómo se suman los números denominados?
R. Del mismo modo que los enteros, con la advertencia que si la especie menor llegase á componer una ó mas unidades de la inmediata mayor, se pone cero en la suma, y se llevan las unidades que componen para sumarlas con las inmediatas, y si escediese á unidades el esceso se pone en la suma, y las unidades se agregan á las unidades inmediatas: v. g. Hay que sumar

6 q.	2 ar.	9 lb.
7	3	12
4	3	22
19	1	18

La prueba de esta cuenta es restar como la de los enteros, con la diferencia que si la cantidad del minuendo fuese menor que la del substraendo, se toma una unidad de la especie inmediata mayor reducida á la menor, y se agrega á la cantidad del minuendo, como se ve en el mismo: v. g.

6 q.	2 ar.	9 lb.
7	3	12
4	3	22
19	1	18
12	3	9
6	2	9

P. Cómo se multiplican los números denominados?

R. Se reducen todas las especies superiores á su última inferior, cuya reduccion será numerador de un quebrado, siendo su denominador una unidad de la especie mayor reducida á la mas ínfima; despues se egecuta lo mismo con la cantidad del multiplicador, y resultando dos quebrados se multiplican como se ha dicho en la multiplicacion de los quebrados: v. g. Hay que multiplicar 3 quintales, 2 arrobas, 9 libras por 4 duros 6 reales. Se forma una proporcion diciendo: Si 1 quintal me cuesta 4 duros, 6 reales, 3 quintales, 2 arrobas, 9 libras ¿cuánto me costarán? No hay que hacer mas que multiplicar 3 quintales, 2 arrobas, 9 libras por 4 duros, 6 reales, del modo que arriba se esplica, y como se ve en el egemplo.

	3 q.	4 d.
	4 ar.	20 rs.
3 q. 2 ar. 9 lb.	12	80
4 d. 6 rs.	2	6
15 d. $\frac{874}{2000}$	14 ar.	86
	25 lb.	
	70	
	289	
	359	359
		86
		2154
		2872
$\frac{359}{100}$ $\frac{86}{20}$		30874 | 2000
		10874 15 $\frac{874}{2000}$
		00874

Pudiendo hallarse el valor del quebrado para saber cuanto importa, Para mas inteligencia pondremos otro egemplo : v. g.

3 q. 2 ar.	$\frac{14}{4}$ $\frac{43}{20}$	43	
2 d. 3 rs.		14	
7 d. 10 rs. 17m.		172	
		43	
		602	| 80
		042	7 $\frac{42}{80}$

P. Cuál es la prueba del Multiplicar?

R. Partir como en los enteros, y asi en el mismo caso se egecutará, con la diferencia que los quebrados que resultan se han

de multiplicar en cruz como se ha dicho en los quebrados: v. g.

3 q. 2 ar.	20468 | 9520
7 d. 10 rs. 17 ms.	1428 2 ds.
	20
2 d. 3 rs.	
	28560 | 9520
$\frac{5117}{680} \cdot \frac{14}{4} = \frac{20468}{9520}$	00000 3 rs.

Se ve que sale igual al anterior.

REGLA DE TRES.

P. Qué es regla de tres?

R. Regla de tres, ó de proporcion es la que enseña el modo de hallar un cuarto término proporcional dado tres, de forma que tenga entre sí la misma razon el primero al segundo, que el tercero al cuarto.

P. En qué se divide la proporcion?

R. En directa é inversa, ó recíproca, y puede ser simple ó compuesta.

P. Cuándo será simple?

R. Cuando no conste mas que de cuatro términos.

P. Cuándo será compuesta?

R. Cuando se componga de mas de cuatro términos.

P. Cuándo será directa?

R. Si crece ó mengua el tercer término respecto al primero, crece ó mengua el cuarto respecto al segundo.

P. Cuándo será inversa?

R. Si creciendo ó menguando el tercero respecto al primero, disminuye el cuarto respecto al segundo, y en este caso para resolverla es indispensable permutar los términos que causan la inversa.

P. Cómo se resuelve la proporcion simple directa?

R. Multiplicando el segundo término por el tercero, partiendo el producto entre el primero el cuociente dará el cuarto.

P. Y la inversa?

R. Multiplicando el primero por el segundo, y partiendo el producto entre el tercero.

P. Sírvase Vmd. poner algun egemplo de uno y otro caso.

R. Egemplo de la directa. Si con 8 duros gano 17 duros ¿con 10 duros cuántos ganaré? Multiplico el 2.° por el 3.°, y el producto lo parto entre el 1.°: v. g.

$$8 : 17 :: 10 := 21 \tfrac{2}{8} \text{ ó } \tfrac{1}{4}$$

```
   10
 -----
  170 | 8
  010 |---------
    2   21 2/8 ó 1/4
```

P. Y la inversa cómo se resuelve?

R. Del mismo modo, solo permutando los términos: v. g. Si una bala que pese 4 arrobas la arrojo 20 pies, otra del peso de 6 arrobas ¿cuánto la arrojaré? Bien se deja entender que siendo la misma fuerza y mayor el peso la arrojaré menos: en este caso es inversa, porque el 3.° res-

pecto al 1.° crece, y el 4.° respecto al 2.° debe disminuir; con que esta regla debo poner el 3.° por 1.°, y éste por 3.°, ó lo que es igual multiplico 1.° y 2.°, y el producto lo parto entre el 3.°, asi.

4 ar. : 20 ps. :: 6 ar. : = 13 $\frac{2}{6}$ ó $\frac{1}{3}$

$$\begin{array}{r|l} 4 & \\ \hline 80 & 6 \\ \cline{2-2} 20 & 13\frac{2}{6} \text{ ó } \frac{1}{3} \\ 2 & \end{array}$$

P. Cómo resolveremos la proporcion compuesta?

R. Varios son los modos; pero los mas claros y sencillos son formando tántas reglas de tres como términos tenga la division de la derecha de lá regla, ó lo mismo multiplicando el 3.°, 4.° y 5.° términos entre sí, y este producto partiéndolo entre el producto del 1.° y 2.°, el cueciente dará el que se busca. Por egemplo: Si 8 hombres en 10 meses ganan 100 duros, 12 hombres en 8 meses ¿cuántos ganarán? Digo: Si 8 hombres en ciertos meses ganan 100 duros, 12 hombres en el mismo tiempo ¿cuántos ganarán? Despues diré: Si un cierto número de hombres en 10 meses ganan 150 duros, el mismo número de hombres en 8 meses ¿cuántos? Y deben ganar 120.

Del mismo modo multiplico el 3.°, 4.° y 5.°, y el producto lo parto entre el producto del 1.° y 2.° como se ve en el egemplo, y resultan los mismos 120.

Si : 8 h. :: 10 m. : 100 d. :: 12 h. : 8 ms.
8 h. : 100 d. :: 12 h. : = 150 d.

```
 12
-----
1200 | 8
040  |-----
 000 | 150
```

Si : 10 m. 150 d. :. 8 m. : = 120,

```
  8
-----
1200 |10
 20  |-----
000  |120
```

DEL OTRO MODO.

Si : 8 h. 10 ms. 100 d. :: 12 h. : 8 m. = 120

```
  8      12
-----  -----
 80     200
        100
       -----
       1200
          8
       -----
       9600 | 80
        160 |-----
       0000 | 120
```

REGLA DE COMPAÑIA.

P. Qué es regla de compañia?

R. La que enseña el modo de conocer el reparto ó cupo que á cada compañero le corresponde.

P. Cuántas son las reglas de compañia?

R. Simple y compuesta.

P. Cuál es la simple?

R. La que dando los caudales, y ganancia ó pérdida de varios compañeros enseña el modo de sacar lo que á cada uno pertenece.

P. Cómo se resuelve ésta?

R. Se suman los caudales y se tienen tres términos conocidos, que son la suma de los caudales, la ganancia ó pérdida total, y el caudal de cada uno de los compañeros, y con estos se formarán tantas reglas de proporcion como individuos haya: por egemplo:

3 c.	2 g.	
1.° 6 d.	$8\frac{10}{22}$	
2.° 9	$12\frac{15}{22}$	Ganancia total 31 ds.
3.° 7	$9\frac{19}{22}$	
22	$31\frac{44}{22}=2$	

Para practicarla diré: Si la suma de los caudales es á la ganancia total el caudal del primer compañero, á cuánto será, y del mismo modo al 2.° y al 3.°

Si : 22 : 31 :: 6 : = $8\frac{10}{22}$
Si : 22 : 31 :: 9 : = $12\frac{15}{22}$
Si : 22 : 31 :: 7 : = $9\frac{19}{22}$

P. Cuál es la prueba de esta regla?

R. Que la suma de los nuevos caudales sea igual á la ganancia ó pérdida total.

P. Cómo se resuelve una compuesta?

R. Del mismo modo que la simple, con la diferencia que constando ésta de tiempo hay que multiplicar el caudal de cada compañero por el tiempo que le corresponda. Despues se formarán las reglas de proporcion, diciendo la suma de los produc-

tos de caudales y tiempos, es á la ganancia ó pérdida total, como el producto del caudal y tiempo del primer compañero, á un cuarto proporcional; lo mismo con los demas. Despues sumando los nuevos caudales, si esta suma es igual á la ganancia ó pérdida total está bien egecutada.

2				1
1.°	3 d.2m.	6	85 $\frac{15}{21}$	
2.°	5 3	15	214 $\frac{6}{21}$	
		21	300 $\frac{21}{21}$ = 1	

Si : 21 : 300 :: 6 = 85 $\frac{15}{21}$
Si : 21 : 300 :: 15 = 214 $\frac{6}{21}$ Ganancia 300 ds.

PROGRESION.

P. Qué es progresion?

R. Una serie de números con algun esceso proporcional, la que es de dos maneras, aritmética y geométrica.

P. Cuál es la aritmética?

R. La que va escediendo con algun género de igualdad, como 1, 2, 3, 4, 5, &c. ó 1, 4, 7, 10, 13, &c.

P. Y la geométrica?

R. La que produce en una misma razon de desigualdad, como 1, 2, 4, 8, 16, &c. ó 3, 9, 27, 81, &c. Una y otra puede ser ascendente ó descendente: en la ascendente los términos van creciendo, y en la descendente los términos van menguando.

Ascendente... 2. 4. 6. 8.
Descendente. 8. 6, 4. 2.

En toda progresion aritmética si el denominador se añade al primer término da el segundo, si se añade al segundo da el tercero, y añadiéndoselo al tercero da el cuarto &c. En la progresion aritmética se llama denominador á la diferencia que hay de un nùmero á otro, y de consiguiente en la aritmética la suma de los estremos es igual á la suma de otros dos términos, igualmente distantes de los estremos; y si es de términos impares la suma de los estremos es igual al duplo del término medio.

EGEMPLO.

1	4	7	10
	7		1
	11		11

DE TERMINOS IMPARES.

1	4	7	10	13
		2		1
		14		14

En la progresion geométrica el denominador es el cuociente de la particion del primero por el segundo, ó del segundo por el tercero, de lo que se sigue que sabido el denominador, multiplicándolo por el primero da el segundo, y si por éste el tercero &c.

En toda progresion geométrica el producto de los estremos es igual al producto de cualquiera dos términos, igualmente distantes de los mismos estremos. Y en la de términos impares el cuadrado del término medio es igual al producto de otros dos términos igualmente distantes á él.

EGEMPLO.

DE TERMINOS PARES.

2 : 4 : 8 : 16
8 2

32 32

DE TERMINOS IMPARES.

2 : 4 : 8 : 16 : 32
8 2

64 64